

**EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE**

**Patent number:** JP2004278465

**Publication date:** 2004-10-07

**Inventor:** ISHII HIROSHI

**Applicant:** NISSAN MOTOR

**Classification:**

**- international:** F01N3/20; B01D53/86; B01D53/94; F01N3/02;  
F01N3/08; F01N3/24; F02D17/00; F02D17/02;  
F02D29/02; F02D41/04; F02D45/00; B01D46/42

**- european:**

**Application number:** JP20030073523 20030318

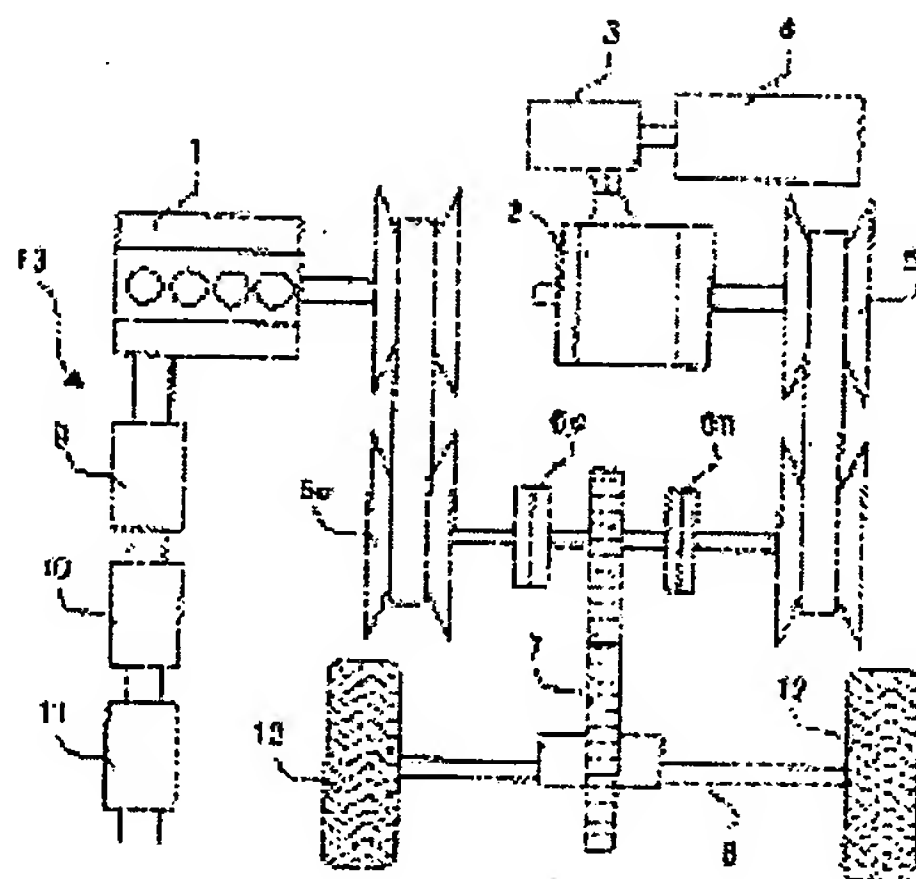
**Priority number(s):** JP20030073523 20030318

**Report a data error here**

**Abstract of JP2004278465**

**<P>PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an exhaust emission control device for a hybrid vehicle capable of preventing both the deterioration of fuel consumption/exhaust gas and the degradation of a DPF during the regeneration of an NOx catalyst and after the completion of the regeneration.

**<P>SOLUTION:** In sulfur poison detoxicating, an idle stop and a fuel cut are forbidden, the output of an engine 1 is controlled to be kept larger than a predetermined output, a motor 2 is driven by a surplus output to drive a command output and its generated power is stored in a battery 4. **<P>COPYRIGHT:** (C) 2005,JPO&NCIP



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エンジンと、  
駆動力を発生するモータと、  
モータに電力を供給する蓄電手段と、  
前記エンジンの排気の空燃比がリーンの場合に $\text{NO}_x$ を吸着しリッチの場合に吸着した $\text{NO}_x$ を還元して放出する $\text{NO}_x$ 吸着手段と、  
前記エンジンの排気のパティキュレートを捕集して酸化するDPFと、  
車両の運転状態を検知する運転状態検出手段と、  
前記運転状態検出手段よりの運転状態情報に基づいてエンジンおよびモータの運転指令を生成する運転状態指令手段と、  
前記運転状態指令手段よりの運転指令に基づいてエンジンを制御するエンジン制御手段と、  
前記運転状態指令手段よりの運転指令に基づいてモータの駆動を制御するモータ制御手段と、  
前記運転状態検出手段からの運転状態情報に基づいて燃料カット判定を行い、燃料カット指令を出力する燃料カット制御手段と、  
前記運転状態検出手段からの運転状態情報に基づいてアイドルストップ判定を行い、アイドルストップ指令を出力するアイドルストップ制御手段と、  
 $\text{NO}_x$ 触媒の硫黄被毒を判定したら、前記エンジンの空燃比をストイキもしくはリッチとして $\text{NO}_x$ 触媒の硫黄被毒解除を行わせる硫黄被毒解除手段と、を備え、  
前記硫黄被毒解除処理中は、前記アイドルストップ制御手段および燃料カット制御手段によるアイドルストップまたは燃料カットもしくはその両方を禁止し、かつエンジン出力を所定出力以上に保持制御し、駆動要求出力に対するエンジンの余剰出力によりモータを駆動して発電させることを特徴とするハイブリッド型車両の排気浄化装置。

## 【請求項 2】

前記硫黄被毒解除処理中のエンジンおよびモータの回転速度とトルクとの組合せは、通常時とは別に設定される最適燃費およびまたは最適排気の組合せとしたことを特徴とする第1項に記載のハイブリッド型車両の排気浄化装置。

## 【請求項 3】

前記アイドルストップ禁止および燃料カット禁止は被毒解除処理の完了後も継続させ、エンジンを所定出力以上で継続して運転しつつその空燃比を通常のリーン状態に所定の変化率以下で移行させ、通常のリーン状態への移行完了後にアイドルストップ禁止または燃料カット禁止を解除することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のハイブリッド型車両の排気浄化装置。

## 【請求項 4】

前記所定の変化率は、DPF内のPM燃焼による過加熱が生じない限界の変化率とすることを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド型車両の排気浄化装置。

## 【請求項 5】

前記ハイブリッド型車両の排気浄化装置は、蓄電手段の充電状態を検出する充電状態検出手段、前記DPFの温度を検出する温度検出手段およびエンジン吸入空気量検出手段を備え、蓄電手段の充電状態が所定充電量以上の場合には、DPFの温度が所定温度以下およびまたはエンジン吸入空気量が所定吸入量以上であるときに燃料カット禁止を解除することを特徴とする請求項1または請求項3に記載のハイブリッド型車両の排気浄化装置。

## 【請求項 6】

前記ハイブリッド型車両の排気浄化装置は、蓄電手段の充電状態を検出する充電状態検出手段、前記DPFの温度を検出する温度検出手段を備え、  
前記蓄電手段の充電状態が所定充電量以上の場合には、DPFの温度が所定値以下となるときにアイドルストップ禁止を解除することを特徴とする請求項1または請求項3に記載のハイブリッド型車両の排気浄化装置。

## 【請求項 7】

前記ハイブリッド型車両の排気浄化装置は、蓄電手段の充電状態を検出する充電状態検出手段を備え、蓄電手段の過充電が検出された場合には、前記所定出力以下のエンジン運転を許可することを特徴とする請求項 1 または請求項 3 に記載のハイブリッド型車両の排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、排気中の $\text{NO}_x$ を吸蔵し還元雰囲気中で $\text{N}_2$ に還元する吸蔵型 $\text{NO}_x$ 触媒に付随して吸蔵される硫黄酸化物( $\text{SO}_x$ )を除去可能な車両の排気浄化装置に関し、特に、内燃機関に組合せて電動モータを車両駆動用として併用する車両に好適なハイブリッド型車両の排気浄化装置に関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来から排気中の $\text{NO}_x$ 浄化のために用いられる吸蔵型 $\text{NO}_x$ 触媒に付随して吸蔵された硫黄酸化物( $\text{SO}_x$ )を除去可能な内燃機関の排気浄化装置が知られている(特許文献 1 参照)。

## 【0003】

これは、吸着型 $\text{NO}_x$ 触媒に吸着された排気中の硫黄成分の堆積量の推定値が硫黄劣化判定閾値を越えたとき、吸着型 $\text{NO}_x$ 触媒が劣化したと判定する劣化判定手段と、劣化判定手段により吸着型 $\text{NO}_x$ 触媒が劣化したと判定されたとき内燃機関のパラメータを制御することで吸着型 $\text{NO}_x$ 触媒の触媒中の硫黄成分を放出させる触媒再生手段とを備え、吸着 $\text{NO}_x$ 触媒に吸着される $\text{SO}_x$ の吸着量を正確に推定し、吸着された $\text{SO}_x$ を効率よく除去できるようにしている。

## 【0004】

## 【特許文献 1】

特開 2002-97939 号公報

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、 $\text{NO}_x$ 吸着型 $\text{NO}_x$ 触媒の再生は、排気中の空燃比がリッチで触媒温度が高いほどより一層促進されることから、排気中の粒子状物質を捕集して酸化するディーゼルパーティキュレートフィルタ(DPF)を併用した場合には、触媒再生中はDPF温度も高くなり、減速時の燃料カットや、停車時のアイドルストップ実行後の始動では、空燃比がリーンとなりDPF中の「すす」が急激に酸化して高温となり、DPFの劣化を招く虞があった。逆に、触媒再生中に減速時の燃料カットや停車時のアイドルストップの実行を禁止してDPFの劣化を防ぐようにすると、燃費・排気の悪化を招く。同様の不具合は、 $\text{NO}_x$ 触媒再生が完了した後においても、急激に制御的に空燃比をリーンにしたり、燃料カット、アイドルストップ後の始動によりリーンにする場合にも生ずる。

## 【0006】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、 $\text{NO}_x$ 触媒再生中および再生完了後の燃費や排気の悪化およびDPFの劣化を共に防止可能なハイブリッド型車両の排気浄化装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、エンジンおよび駆動用のモータと、蓄電手段と、エンジン排気中の $\text{NO}_x$ を吸着し還元放出する $\text{NO}_x$ 吸着手段およびエンジン排気中のパーティキュレートを捕集して酸化するDPFと、車両の運転状態を検知する運転状態検出手段よりの運転状態情報に基づいてエンジンおよびモータの運転指令を生成する運転状態指令手段と、運転状態指令手段よりの運転指令に基づいてエンジンおよびモータの駆動を制御するエンジン制御手段およびモータ制御手段と、運転状態検出手段からの運転状態情報に基づいて燃料カット判定お

10

20

30

40

50



よびアイドルストップ判定を行い燃料カット指令およびアイドルストップ指令を出す燃料カット制御手段およびアイドルストップ制御手段と、 $\text{NO}_x$ 触媒の硫黄被毒を判定したら、前記エンジンの空燃比をストイキもしくはリッチとして $\text{NO}_x$ 触媒の硫黄被毒解除を行わせる硫黄被毒解除手段と、を備え、前記硫黄被毒解除処理中は、アイドルストップ制御手段および燃料カット制御手段のアイドルストップまたは燃料カットを禁止し、かつエンジン出力を所定出力以上に保持制御し、駆動要求出力に対するエンジンの余剰出力によりモータを駆動して発電させるようにした。

【0008】

【発明の効果】

したがって、本発明では、 $\text{NO}_x$ 触媒の硫黄被毒を判定したら、前記エンジンの空燃比をストイキもしくはリッチとして $\text{NO}_x$ 触媒の硫黄被毒解除を行わせる硫黄被毒解除手段を備え、前記硫黄被毒解除処理中は、アイドルストップ制御手段および燃料カット制御手段のアイドルストップ、燃料カットを禁止し、かつエンジン出力を所定出力以上に保持制御し、駆動要求出力に対するエンジンの余剰出力によりモータを駆動して発電させるようにした。このため、硫黄被毒解除中のアイドルストップ実行後の始動若しくは燃料カットにより空燃比が急激にリーンとなり、DPFに付着した「すす」が急激に酸化してDPFが高温となり劣化するのを防ぐことができるとともに、エンジン効率・排気特性の比較的良好な運転点で運転することで、蓄電手段としてのバッテリーに余剰エネルギーを充電して後刻にそのエネルギーを利用できるため、燃費や排気を改善できる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明のハイブリッド型車両の排気浄化装置を一実施形態に基づいて説明する。

【0010】

図1および図2は、本発明を適用したハイブリッド型車両の排気浄化装置の第1実施形態を示し、図1はハイブリッド型車両のシステム構成図、図2は制御システム図である。

【0011】

図1により、ハイブリッド型車両のシステム構成および排気浄化装置の構成を説明する。この車両では、駆動車輪12に車軸8を介して連結された終減速装置7を、エンジン1からベルト式無段変速機5e、クラッチ6eを介して駆動可能であると共に、インバータ3を経由させてバッテリー4の電力により電動モータ2からベルト式無段変速機5m、クラッチ6mを介して駆動可能としている。夫々の無段変速機5e、5mは、終減速装置7に出力する速度およびトルクを調整可能としている。エンジン1または電動モータ2は、夫々のクラッチ6e、6mを介して各々独立して、または、両者共同して、終減速装置7を駆動可能である。制動時およびまたは減速時においては、エンジン1によるエンジンブレーキが可能である一方、電動モータ2は発電機としても機能し、電動モータ2による回生制動が可能であり、回生制動時に生じる発電電力をインバータ3を経由させてバッテリー4に蓄電可能としている。また、エンジン1による駆動中にクラッチ6mおよび無段変速機5mを経由して電動モータ2を駆動する、即ち、エンジン1により車両と電動モータ2を駆動することで、電動モータ2による発電電力をインバータ3経由でバッテリー4に蓄電可能としている。

【0012】

排気浄化装置13は、酸化触媒装置9、還元触媒装置である $\text{NO}_x$ 吸着触媒装置10、粒子状物質を捕集するディーゼルパーティキュレートフィルタ(DPF)11とを排気系統に配列して構成している。

【0013】

前記酸化触媒装置9は、粒子状物質中に含まれるSOF(Soluble Organic Fraction:可溶性有機物質)分や排出ガス中のHC、COを低減するための装置である。

【0014】

前記 $\text{NO}_x$ 吸着触媒装置10は、 $\text{NO}_x$ を低減するための還元触媒装置であり、酸素過剰

10

20

30

40

50

状態（酸化雰囲気）のリーンな空燃比状態において排ガス中の $\text{NO}_x$ を硝酸塩 $\text{X}-\text{NO}_3$ として吸蔵し、吸蔵した $\text{NO}_x$ を $\text{CO}$ （一酸化炭素）過剰状態（還元雰囲気）のリッチな空燃比状態で $\text{N}_2$ （窒素）に還元させる特性（同時に炭酸塩 $\text{X}-\text{CO}_3$ が生成される）を有した触媒として構成している。そして、実際のディーゼルエンジン1の排気ガス中には、残存酸素と共に硫黄化合物や多量の水分が含まれており、 $\text{NO}_x$ 触媒はこれら物質を吸蔵する被毒により活性の著しい劣化が生じる。したがって、硫黄吸着量推定値が被毒解除必要量に達したら、空燃比をリッチ側若しくはストイキとし、必要に応じて燃料噴射時期を遅延側として、エンジン1を高負荷（全負荷）運転させて排気ガスを昇温し、空燃比リッチな高温の排ガス雰囲気中で被毒解除処理（再生処理）が行なわれる。

#### 【0015】

10

前記DPF11は、排気ガス中の粒子状物質であるパティキュレート（PM）をフィルタにより捕集し、触媒により酸化する。パティキュレート（PM）は、「すす」としてDPF11のフィルタに付着させて捕集する。DPF11内を高温の空燃比リーンな酸化雰囲気が通過すると、捕集した「すす」が急激に酸化して、DPF11が高温となり、フィルタおよび触媒を劣化させたため、排気ガスが高温となる際には、空燃比リーンな雰囲気となることを抑制する必要がある。また、フィルタおよび触媒を長期間にわたり使用するためには、堆積した粒子状物質を、例えば、電気ヒータや燃料噴射時期の遅延などによる排気温度の上昇と組合せて焼却する等の方法で除去してフィルタおよび触媒を再生する。

#### 【0016】

以上に説明した排気ガス浄化装置13とエンジン1および電動モータ2からなるハイブリッドシステムは、図2に示す制御システムにより制御される。図2に示す制御システムでは、車両の運転状態を検知して運転状態情報を出力する運転状態検出手段C4と、DPF11の触媒温度を検出するDPF触媒温度検出手段C7と、バッテリー4の充電状態を検出する充電状態検出手段C8と、前記運転状態検出手段C4よりの運転状態情報に基づいて $\text{NO}_x$ 吸着触媒10の硫黄付着積算量 $\alpha$ を推定し、 $\text{NO}_x$ 触媒10の硫黄劣化が懸念される所定付着量 $\alpha_1$ に対し $\alpha > \alpha_1$ の場合に被毒解除指令を発する被毒解除指令手段C3とを備える。また、制御システムは、運転状態検出手段C4よりの運転状態情報に基づきエンジン1を制御するエンジン制御手段C1、燃料カット制御手段C5、および、エンジン1のアイドルストップを実行する始動制御手段C6を備える一方、運転状態検出手段C4、DPF温度検出手段C7、充電状態検出手段C8および被毒解除指令手段C3の各信号に基づきエンジン1および電動モータ2の通常モード（ $M=0$ ）、被毒解除モード（ $M=1$ ）、移行モード（ $M=2$ ）のいずれかの運転状態を指令する運転状態指令手段C0を備え、この運転状態指令手段C0よりの信号は、エンジン制御手段C1を指令したモードで運転させる一方、燃料カット制御手段C5および始動制御手段C6の作動を許可若しくは禁止し、電動モータ2の動作状態を制御するモータ制御手段C2に指令したモードで作動させる。

20

30

#### 【0017】

即ち、通常モード（ $M=0$ ）では、前記運転状態指令手段C0は、運転状態検出手段C4からの運転状態情報に基づき、車両に要求される総合出力 $P_{t0}$ を算出し、図3に示すハイブリッド出力配分テーブル（1）に基づいて、総合出力 $P_{t0}$ からエンジン出力 $P_{e0}$ およびモータ出力 $P_{m0}$ を決定し、エンジン制御手段C1およびモータ制御手段C2に指令を出力する。

40

#### 【0018】

前記エンジン制御手段C1は、運転状態指令手段C0からの指令（ $P_{e0}$ ）に基づいて、図5に示す予め設定される運転点テーブル（1）より運転点を決定する。この運転点テーブル（1）は各エンジン出力値（ $P_{e0}$ 、 $P_{e1}$ ・・・）に対して、燃費が最適となるトルク（ $T_{e0}$ 、 $T_{e1}$ ・・・）および回転速度（ $N_{e0}$ 、 $N_{e1}$ ・・・）の組合せを設定したものである。エンジン制御手段C1は、また、運転状態検出手段C4からの運転状態情報に基づいてエンジン1の燃焼に関わる制御パラメータの指令値を決定し、エンジン1を制御する。前記制御パラメータには、空燃比も含まれ、図8に示すように、エンジン回

50

転速度 ( $N_{ei}$ ) と燃料噴射量 ( $F_{ei}$ ) の関係を定めた  $\lambda$  マップ (1) から空燃比、即ち、空気過剰率  $\lambda_{0i}$  を決定する。

【0019】

前記モータ制御手段 C2 は、運転状態指令手段 C0 からの情報に基づいて、図 7 に示すように、予め設定される運転点テーブルにより運転点を決定する。この運転点テーブルは、モータ出力値 ( $P_{m0}$ 、 $P_{m1}$ ・・・) に対して燃費が最適となるトルク ( $T_{m0}$ 、 $T_{m1}$ ・・・)、回転速度 ( $N_{m0}$ 、 $N_{m1}$ ・・・) の組合せを設定したものである。

【0020】

前記被毒解除指令手段 C3 からの被毒解除指令が運転状態指令手段 C0 に出力されると、運転状態指令手段 C0 は、制御モードを被毒解除モード ( $M=1$ ) に設定し、ハイブリッド出力配分テーブル (1) を図 4 に示すテーブル (2) に置換え、エンジン出力  $P_{e0}$  を設定出力  $P_0$  以上への保持指令、被毒解除処理ルーチンの実行指令をエンジン制御手段 C1 に指令を出力する。総合出力  $P_{t0}$  に対するエンジン出力  $P_{e0}$  の余剰分 ( $P_{e0} - P_0$ ) は電動モータ 2 にて発電吸収させるようモータ制御手段 C2 に指令を出力する。同時に、燃料カット制御手段 C5 に対して燃料カット禁止指令を出力し、始動制御手段 C6 に対してアイドルストップ禁止指令を出力する。 10

【0021】

運転状態指令手段 C0 は、また、被毒解除処理モード ( $M=1$ ) 中に充電状態検出手段 C8 が検出する充電量  $CB$  が境界充電量  $CL$  以上の場合で、DPF 温度検出手段 C7 の温度  $T_c$  が境界温度  $T_0$  未満かつエンジン制御手段 C1 による吸入空気量検出値  $A_e$  が境界吸入空気量  $A_{e0}$  に対し  $A_e \geq A_{e0}$  の場合はアイドルストップ解禁、燃料カット解禁とし、図 4 のハイブリッド出力配分テーブル (2) を図 3 のハイブリッド出力配分テーブル (1) に戻す。 20

【0022】

運転状態指令手段 C0 は、また、被毒解除処理モード ( $M=1$ ) 中および移行モード ( $M=2$ ) 中は、充電状態検出手段 C8 が検出する充電量  $CB$  が過充電境界充電量  $CH$  以上の場合には、アイドルストップ禁止および燃料カット禁止を解除し、図 4 のハイブリッド出力配分テーブル (2) を図 3 のハイブリッド出力配分テーブル (1) に戻す。

【0023】

エンジン制御手段 C1 は、図 5 のエンジン運転点テーブル (1) を図 6 の様に被毒解除時用に設けたテーブル (2) に置換え、この被毒解除時用の運転点テーブル (2) よりエンジン出力値  $P_{e0}$  に対して、燃費が最適となるトルク  $T_{e0}$  および回転速度  $N_{e0}$  の運転点を決定し、エンジン 1 を制御する。エンジン制御手段 C1 は、また、運転状態検出手段 C4 からの運転状態情報に基づいてエンジン 1 の燃焼に関わる制御パラメータの指令値、即ち、エンジン空燃比、燃料噴射時期など燃焼に関わるパラメータの設定が変更され被毒解除が実行される。ここで、例えば、空燃比に関しては、図 8 の空気過剰率設定マップ (1) を図 9 に示すように、被毒解除時用に設定したマップ (2) に置き換え、エンジン回転速度  $N_{eis}$  燃料噴射量  $F_{ei}$  とから空気過剰率  $\lambda_{1i}$  を決定する。 30

【0024】

運転状態指令手段 C0 は、エンジン制御手段 C1 による被毒解除処理を完了すると、制御モードを移行モード ( $M=2$ ) に設定する。 40

【0025】

エンジン制御手段 C1 は、図 8 の空気過剰率  $\lambda_{0i}$  および図 9 の空気過剰率  $\lambda_{1i}$  に対して、図 10 に示すように、比率配分を行い、時間とともに徐々に空気過剰率  $\lambda_{1i}$  より空気過剰率  $\lambda_{01}$  の比率が高くなるように移行する。その他、被毒解除処理時に変更された燃焼パラメータについても同様な移行方法を採用してもよい。

【0026】

運転状態指令手段 C0 は、また、移行モード ( $M=2$ ) 中は、充電状態検出手段 C8 が検出する充電量  $CB$  が過充電境界充電量  $CH$  以上の場合には、アイドルストップ禁止および燃料カット禁止を解除し、図 4 のハイブリッド出力配分テーブル (2) を図 3 のハイブリッ 50



ド出力配分テーブル(1)に戻す。

【0027】

エンジン制御手段C1の空気過剰率 $\lambda$ の移行が完了すると、運転状態指令手段C0は、制御モードを通常モード( $M=0$ )に設定し、アイドルストップ禁止および燃料カット禁止の判断と指令を中止する。図4のハイブリッド出力配分テーブル(2)と図6の運転点テーブル(2)がそれぞれ図3および図5のハイブリッド出力配分テーブル(1)、エンジン運転点テーブル(1)に戻される。

【0028】

燃料カット制御手段C5および始動制御手段C6は、運転状態検出手段C4および運転状態指令手段C0からの情報に基づきそれぞれ燃料カット、アイドルストップを行う。

10

【0029】

図11(A)～図11(D)は、運転状態指令手段C0、エンジン制御手段C1、始動制御手段C6、および燃料カット制御手段C5において一定周期毎に実行される制御のフローチャートであり、以下に各々の制御をフローチャートにより説明する。

【0030】

まず、図11(A)により運転状態指令手段C0において一定周期毎に実行される制御のフローチャートを説明する。

【0031】

ステップA1では、制御モード $M=0$ か否かが判断され、制御モード $M=0$ の場合にはステップA2に進み、制御モードが $M=0$ でない場合にはステップA4へ進む。

20

【0032】

ステップA2では、被毒解除指令手段C3の指令を確認する。被毒解除指令手段C3は $\text{NO}_x$ 触媒10の硫黄付着積算量 $\alpha$ を推定し、 $\text{NO}_x$ 触媒10の硫黄劣化が懸念される所定付着量 $\alpha_1$ に対し $\alpha > \alpha_1$ の場合に被毒解除指令を発するものとする。ここでは、硫黄付着積算量 $\alpha$ が所定付着量 $\alpha_1$ より小さい場合( $\alpha \leq \alpha_1$ )には今回の処理を終了し、硫黄付着積算量 $\alpha$ が所定付着量 $\alpha_1$ より大きい場合( $\alpha > \alpha_1$ )にはステップA3で被毒解除モード( $M=1$ )を設定して今回の処理を終了する。

【0033】

ステップA4では、バッテリー充電量CBと過充電境界充電量CHとを比較し、バッテリー充電量CBが過充電境界充電量CHと等しいか大きい場合( $CB \geq CH$ )にはステップA10へ進み、バッテリー充電量CBが過充電境界充電量CH未満の場合( $CB < CH$ )にはステップA5へ進む。

30

【0034】

ステップA5では、バッテリー充電量CBと境界充電量CLとを比較し、バッテリー充電量CBが境界充電量CL未満の場合( $CB < CL$ )にはステップA6へ進み、バッテリー充電量CBが境界充電量CLと等しいか大きい場合( $CB \geq CL$ )にはステップA7へ進む。

【0035】

ステップA7では、DPF温度 $T_c$ を境界温度 $T_0$ と比較し、DPF温度 $T_c \geq$ 境界温度 $T_0$ の場合にはステップA6へ進み、DPF温度 $T_c <$ 境界温度 $T_0$ の場合にはステップA8へ進む。

40

【0036】

ステップA8では、吸入空気量 $A_e$ と境界空気吸入量 $A_{e0}$ を比較し、吸入空気量 $A_e <$ 境界空気吸入量 $A_{e0}$ の場合にはステップA6へ進み、吸入空気量 $A_e \geq$ 境界空気吸入量 $A_{e0}$ の場合にはステップA9へ進む。ここでは、境界空気吸入量 $A_{e0}$ をDPF温度 $T_c$ の関数として設定してもよい。

【0037】

ステップA6では、図3のハイブリッド出力配分テーブル(1)から図4のハイブリッド運転点テーブル(2)に変更し、アイドルストップ禁止フラグ $F_{if}=1$ 、燃料カット禁止フラグ $F_{cf}=1$ とする。これらのフラグは1が禁止を表し、0が許可を表す。

【0038】

50



ステップA 9では、ハイブリッド出力配分テーブルを図3のハイブリッド出力配分テーブル(1)に設定し、アイドルストップ禁止フラグ $F_{if} = 0$ 、燃料カット禁止フラグ $F_{cf} = 0$ とする。

【0039】

ステップA 10では、ハイブリッド出力配分テーブルを図3のハイブリッド出力配分テーブル(1)に設定し、アイドルストップ禁止フラグ $F_{if} = 0$ 、燃料カット禁止フラグ $F_{cf} = 0$ とする。

【0040】

ステップA 11では、制御モード $M = 1$ か否か、即ち、制御モード1の被毒解除モードか、制御モード2の移行モードかが判断され、制御モード1の被毒解除モードである場合にはステップA 12へ進み、制御モード2の移行モードである場合にはステップA 14へ進む。 10

【0041】

ステップA 12では、エンジン制御手段C 1の被毒解除が完了しているか(被毒解除完了フラグ $F_e = 1$ )否かを判別し、 $F_e = 0$ の場合は今回の処理を終了し、 $F_e = 1$ の場合はステップA 13へ進み、硫黄吸着量推定値 $\alpha$ をリセットし制御モード $M = 2$ とし、被毒解除完了フラグ $F_e = 0$ にリセットする。

【0042】

ステップA 14では、移行モードが完了か(移行完了フラグ $F_M = 1$ )どうか判別し、 $F_M = 0$ の場合は今回の処理を終了し、 $F_M = 1$ の場合はステップA 15へ進む。 20

【0043】

ステップA 15では、ハイブリッド出力配分テーブルを図3のハイブリッド出力配分テーブル(1)に設定し、アイドルストップ禁止フラグ $F_{if} = 0$ 、燃料カット禁止フラグ $F_{cf} = 0$ とする。また制御モード $M = 0$ とし移行完了フラグ $F_M = 0$ にリセットする。

【0044】

次に、図11(B)によりエンジン制御手段C 1において一定周期毎に実行される制御のフローチャートを説明する。

【0045】

ステップB 1では、制御モード $M = 0$ か否かが判断され、制御モード $M = 0$ の場合にはステップB 2に進み、制御モードが $M = 0$ でない場合にはステップB 3へ進む。 30

【0046】

ステップB 2では、エンジン1の通常の制御を実行し、今回の処理を終了する。

【0047】

ステップB 3では、制御モード $M = 1$ か否かが判断され、制御モード $M = 1$ の場合にはステップB 4に進み、制御モードが $M = 1$ でない場合( $M = 2$ )にはステップB 7へ進む。

【0048】

ステップB 4では、制御モード $M = 1$ に対応する被毒解除処理を行う。図8の空気過剰率マップを図9に示した被毒解除処理用に設定したマップ(2)に切換え、同様に噴射時期マップも切換える。ここで、被毒解除処理とは、DPF温度が硫黄浄化可能な所定温度 $T_s$ を越えている時間の合計が所定時間 $t_e$ を越えるまで行って完了するものとする。ここで所定時間 $t_e$ は推定される硫黄付着量を浄化するのに十分な時間とする。 40

【0049】

ステップB 5では、被毒解除処理が完了したか否かを判断し、完了していない場合には今回の処理を終了し、完了している場合にはステップB 6に進み、ステップB 6で被毒解除完了フラグ $F_e = 1$ として今回の処理を終了する。

【0050】

ステップB 7では、制御モード $M = 2$ に対応するリーン移行処理が実行される。これは、図10に示した過程を経て通常時の空気過剰率に移行する。この際、燃料噴射時期についても同様の移行過程を行う。

【0051】

ステップB 8では、リーン移行処理が完了したか否かを判断し、完了していない場合には今回の処理を終了し、完了している場合にはステップB 9に進み、ステップB 9でリーン移行完了フラグ $F_m = 1$ として今回の処理を終了する。

【0052】

次に、図11 (C)により始動制御手段C 6において一定周期毎に実行される制御のフローチャートを説明する。

【0053】

ステップC 1では、既定のアイドルストップ条件( $F_i = 1$ )が成立しているかどうかを判定し、成立時はステップC 2へ進み、非成立時は今回の処理を終了する。アイドルストップ条件は、成立時はアイドルストップフラグ $F_i = 1$ 、非成立時は $F_i = 0$ とする。 10

【0054】

ステップC 2では、アイドルストップ禁止フラグが出されていないか( $F_{if} = 0$ )否かを判定し、アイドルストップ禁止フラグが出されていれば( $F_{if} = 1$ )今回の処理を終了し、出されていなければ( $F_{if} = 0$ )ステップC 3へ進み、アイドルストップを実行する。

【0055】

次に、図11 (D)により燃料カット制御手段C 5において一定周期毎に実行される制御のフローチャートを説明する。

【0056】

ステップD 1では、既定の燃料カット条件が成立( $F_c = 1$ )しているかどうかを判定し、成立時はステップD 2へ進み、非成立時には今回の処理を終了する。ここで、成立時は燃料カットフラグ $F_c = 1$ 、非成立時は $F_c = 0$ とする。 20

【0057】

ステップD 2では、燃料カット禁止フラグが出されていないか( $F_{cf} = 0$ )否かを判定し、燃料カット禁止フラグが出されていれば( $F_{cf} = 1$ )今回の処理を終了し、出されていなければ( $F_{cf} = 0$ )ステップD 3へ進み、燃料カットを実行する。

【0058】

以上を要約すると、NO<sub>x</sub>触媒再生中は燃料カットとアイドルストップを禁止し、所定以上のエンジン出力にて運転して、必要駆動力以上のエンジン出力は発電機にて発電吸収し、また、NO<sub>x</sub>触媒再生完了直後は徐々にリーン運転に復帰させつつ所定以上のエンジン出力にて運転し、その間も燃料カットとアイドルストップを禁止し、DPF 11中の「すす」が急激に酸化してDPF 11が高温となり劣化するのを防止する一方、必要駆動力以上のエンジン出力はモータによる発電にて吸収させる。 30

【0059】

より詳細には、NO<sub>x</sub>触媒の硫黄吸着量推定値が被毒解除必要量に達したら高負荷(全負荷)発電運転で昇温して被毒解除処理を行う。被毒解除処理中はアイドルストップ禁止、燃料カット禁止とし、定点運転を行う。このときの定点運転の運転点は被毒解除時に特化して設定される。被毒解除完了が判断された場合、アイドルストップ禁止と燃料カット禁止状態で定点運転を継続しつつ空燃比を通常のリーン状態に徐々に移行させ、移行完了後にアイドルストップ禁止、燃料カット禁止を解除する。また、バッテリーのSOCが満充電になったら、アイドルストップ禁止、燃料カット禁止を解除し、発電は行わないようにしている。 40

【0060】

以上の各制御手段の動作を、図12に示すタイムチャートに基づいて以下に説明する。

【0061】

時点 $t_1$ では、硫黄付着積算量 $\alpha$ が所定付着量 $\alpha_1$ を超えて硫黄被毒解除指令手段が被毒解除指令を出し被毒解除モード $M = 1$ に変更され、空気過剰率、燃料噴射時期の設定マップは被毒解除時用の各マップ(2)に切換えられる。また、時点 $t_1$ では充電量 $CB \geq$ 境界充電量 $CL$ であり、DPF温度 $T_c <$ 境界温度 $T_0$ かつ吸入空気量 $A_e <$ 境界吸入空気量 $A_{e0}$ であるので、ハイブリッド出力配分マップ(1)のままであり、燃料カット禁止 50

フラグ  $F_{cf} = 0$ 、アイドルストップ禁止フラグ  $F_{if} = 0$  である。

【0062】

もし、ここでバッテリー充電量  $CB < \text{境界充電量 } CL$  か、吸入空気量  $A_e < \text{境界吸入空気量 } A_{e0}$  か、DPF 温度  $T_c \geq \text{境界温度 } T_0$  のいずれかが成立すると、ハイブリッド出力配分マップ (2) が設定され、燃料カット禁止フラグ  $F_{cf} = 1$ 、アイドルストップ禁止フラグ  $F_{if} = 1$  となる。また、バッテリー充電量  $CB \geq \text{過充電境界充電量 } CH$  が成立するとハイブリッド出力配分マップ (1) が設定され、燃料カット禁止フラグ  $F_{cf} = 0$ 、アイドルストップ禁止フラグ  $F_{if} = 0$  となる。

【0063】

時点  $t_2$  では、DPF 温度  $T_c \geq \text{境界温度 } T_0$  が成立し、ハイブリッド出力配分マップ (2) が設定され、燃料カット禁止フラグ  $F_{cf} = 1$ 、アイドルストップ禁止フラグ  $F_{if} = 1$  となる。 10

【0064】

時点  $t_3$  では、車両要求出力  $P < \text{設定出力 } P_0$  となるがエンジン出力は設定出力  $P_0$  に保たれる。時点  $t_4$  では、燃料カット制御手段 C5 の燃料カット条件が成立し  $F_c = 1$  となるが、燃料カット禁止フラグ  $F_{cf} = 1$  なので燃料カットは実行されない。

【0065】

時点  $t_5$  で燃料カットフラグ  $F_c = 0$  となり、時点  $t_6$  でアイドルストップ制御手段 C6 のアイドルストップ条件が成立しアイドルストップフラグ  $F_i = 1$  となるが、アイドルストップ禁止フラグ  $F_{if} = 1$  のためアイドルストップは実行されない。時点  $t_7$  でアイドルストップ条件が解除される。 20

【0066】

時点  $t_8$  で、エンジン制御手段 C1 が被毒解除処理を終了し、被毒解除完了判定フラグ  $F_e = 1$  となると、制御モードはリーン移行モード  $M = 2$  となり、エンジン制御手段 C1 は図 10 に示した、燃焼パラメータの移行を行う。なお、時点  $t_9$  で燃料カット制御手段 C5 の燃料カット条件が成立し  $F_c = 1$  となるが燃料カット禁止フラグ  $F_{cf} = 1$  なので燃料カットは実行されない。

【0067】

時点  $t_{10}$  で燃料カットフラグ  $F_c = 0$  となり、時点  $t_{11}$  でアイドルストップ制御手段 C6 のアイドルストップ条件が成立しアイドルストップフラグ  $F_i = 1$  となるが、アイドルストップ禁止フラグ  $F_{if} = 1$  のためアイドルストップは実行されない。時点  $t_{12}$  でアイドルストップ条件が解除される。 30

【0068】

時点  $t_{13}$  でエンジン制御手段 C1 がリーン移行を完了し、リーン移行完了判定フラグ  $F_m = 1$  となると、制御モードは通常モード  $M = 0$  に戻る。

【0069】

以上説明してきたように、本実施形態によれば、硫黄被毒解除中にアイドルストップ禁止、燃料カット禁止とし、エンジン出力を所定以上に保持して、エンジン出力の余剰分を発電吸収することで、DPF 11 の急激な温度上昇による劣化を防ぎつつ燃費・排気の悪化も抑制しながら、また、硫黄被毒解除完了後においてもアイドルストップ禁止、燃料カット禁止とし、エンジン出力を所定以上に保持して、エンジン出力の余剰分を発電吸収しながら、徐々にリーン制御に移行することにより、DPF 11 の急激な温度上昇による劣化を防ぎつつ燃費・排気の悪化を抑制しながら通常のリーン制御に移ることができる。また、バッテリー充電量が高い場合には DPF 11 の過温度が生じない範囲で充電運転を制限することにより過充電によるバッテリー劣化を抑制できる。 40

【0070】

本実施形態においては、以下に記載する効果を奏することができる。

【0071】

(ア) エンジン 1 および駆動用のモータ 2 と、蓄電手段としてのバッテリー 4 と、エンジン 1 の空燃比がリーンの場合に排気中の  $NO_x$  を吸着しリッチの場合に吸着した  $NO_x$  を還 50

元して放出するNO<sub>x</sub>吸着手段10および排気中のパーティキュレートを捕集し酸化するDPF11と、車両の運転状態を検知する運転状態検出手段C4よりの運転状態情報に基づいてエンジン1およびモータ2の運転指令を生成する運転状態指令手段C0と、運転状態指令手段C0よりの運転指令に基づいてエンジン1およびモータ2の駆動を制御するエンジン制御手段C1およびモータ制御手段C2と、運転状態検出手段C4からの運転状態情報に基づいて燃料カット判定およびアイドルストップ判定を行い燃料カット指令およびアイドルストップ指令を出力する燃料カット制御手段C5およびアイドルストップ制御手段C6と、NO<sub>x</sub>触媒10の硫黄被毒を判定したら、前記エンジン1の空燃比をストイキもしくはリッチとしてNO<sub>x</sub>触媒10の硫黄被毒解除を行わせる被毒解除手段と、を備え、前記硫黄被毒解除処理中は、アイドルストップ制御手段C6および燃料カット制御手段C5のアイドルストップまたは燃料カットを禁止し、かつエンジン出力を所定出力以上に保持制御し、駆動要求出力に対するエンジン1の余剰出力によりモータ2を駆動して発電させるようにした。このため、被毒解除中のアイドルストップ実行後の始動若しくは燃料カットにより空燃比が急激にリーンとなり、DPF11に付着した「すす」が急激に酸化してDPF11が高温となり劣化するのを防ぐことができるとともに、エンジン効率・排気特性の比較的良い運転点で運転することで、蓄電手段としてのバッテリー4に余剰エネルギーを充電し、後刻にそのエネルギーを利用できるため、燃費・排気を改善できる。

#### 【0072】

(イ) 硫黄被毒解除処理中のエンジン1およびモータ2の回転速度とトルクとの組合せは、通常時とは別に設定される最適燃費およびまたは最適排気の組合せとし、前記別に設定される組合せをトレースしてエンジンを運転するため、通常時および被毒解除時ともにハイブリッド機能によるエンジン1の高効率運転もしくは良排気運転を最適化でき、燃費・排気を改善できる。

#### 【0073】

(ウ) アイドルストップ禁止および燃料カット禁止は、被毒解除処理の完了後も継続させ、エンジン1を所定出力以上で継続して運転しつつその空燃比を通常のリーン状態に所定の変化率以下で移行させ、通常のリーン状態への移行完了後にアイドルストップ禁止および燃料カット禁止を解除するため、被毒完了後に空燃比が急激にリーンとなりDPF11に付着した「すす」が急激に酸化してDPF11が高温となり劣化するのを防ぐことができ、また、徐々にリーンにするにつれてDPF11中の「すす」を徐々に燃焼させることで、DPF11の温度上昇を軽減することができ、更に、エンジン効率・排気特性の比較的良い運転点で運転し、バッテリー4に余剰エネルギーを充電して、後でそのエネルギーを利用できるため、燃費・排気を改善できる。

#### 【0074】

(エ) 所定の変化率は、DPF11内のPM燃焼による過加熱が生じない限界の変化率とするため、DPF11の温度上昇を劣化温度以下に抑えながら、通常のリーン制御に移行できる。

#### 【0075】

(オ) 蓄電手段としてのバッテリー4の充電状態を検出する充電状態検出手段C8、前記DPF11の温度を検出する温度検出手段C7およびエンジン吸入空気量検出手段を備え、バッテリー4の充電状態が所定充電量以上の場合には、DPF11の温度が所定温度以下およびまたはエンジン吸入空気量A<sub>e</sub>が所定吸入量A<sub>e0</sub>以上であるとき燃料カット禁止を解除するため、充電量が多い場合にDPF温度が劣化温度に達しない範囲で、充電運転を規制することができ、充電容量をより確保しやすくなるため、ハイブリッドシステム機能を有効に活用できる。

#### 【0076】

(カ) バッテリー4の充電状態を検出する充電状態検出手段C8、前記DPF11の温度を検出する温度検出手段C7を備え、前記バッテリー4の充電状態が所定充電量以上の場合には、DPF11の温度が所定値以下となるときアイドルストップ禁止を解除するため、充電量が多い場合にDPF温度が劣化温度に達しない範囲で、充電運転を規制することがで



き、充電容量をより確保しやすくなるため、ハイブリッドシステム機能を有効に活用できる。

【0077】

(キ) バッテリ4の充電状態を検出する充電状態検出手段C8を備え、バッテリ4の過充電が検出された場合には、前記所定出力以下のエンジン運転を許可するため、バッテリ4の過充電による劣化を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示すハイブリッド型車両のシステム構成および排気浄化装置の構成を示す概略構成図。

【図2】同じくコントローラの制御システム図。

10

【図3】ハイブリッド出力配分テーブル(1)を示す特性図。

【図4】ハイブリッド出力配分テーブル(2)を示す特性図。

【図5】エンジン運転点(1)を示す特性図。

【図6】エンジン運転点(2)を示す特性図。

【図7】電動モータ運転点を示す特性図。

【図8】空気過剰率マップ(1)を示すマップ。

【図9】空気過剰率マップ(2)を示すマップ。

【図10】リーン移行時の空気過剰率を示すマップ。

【図11(A)] 運転状態指令手段で実行される制御を示すフローチャート。

【図11(B)] エンジン制御手段で実行される制御を示すフローチャート。

20

【図11(C)] 始動制御手段で実行される制御を示すフローチャート。

【図11(D)] 燃料カット制御手段で実行される制御を示すフローチャート。

【図12】コントローラにより実行される制御を示すタイムチャート。

【符号の説明】

C0 運転状態指令手段

C1 エンジン制御手段

C2 モータ制御手段

C3 被毒解除指令手段

C4 運転状態検出手段

C5 燃料カット制御手段

30

C6 始動制御手段(アイドルストップ制御手段)

C7 DPF触媒温度検出手段

C8 充電状態検知手段

1 エンジン

2 電動モータ(モータ)

3 インバータ

4 蓄電手段としてのバッテリ

5e、5m 無段変速機

6e、6m クラッチ

7 終減速装置

40

8 車軸

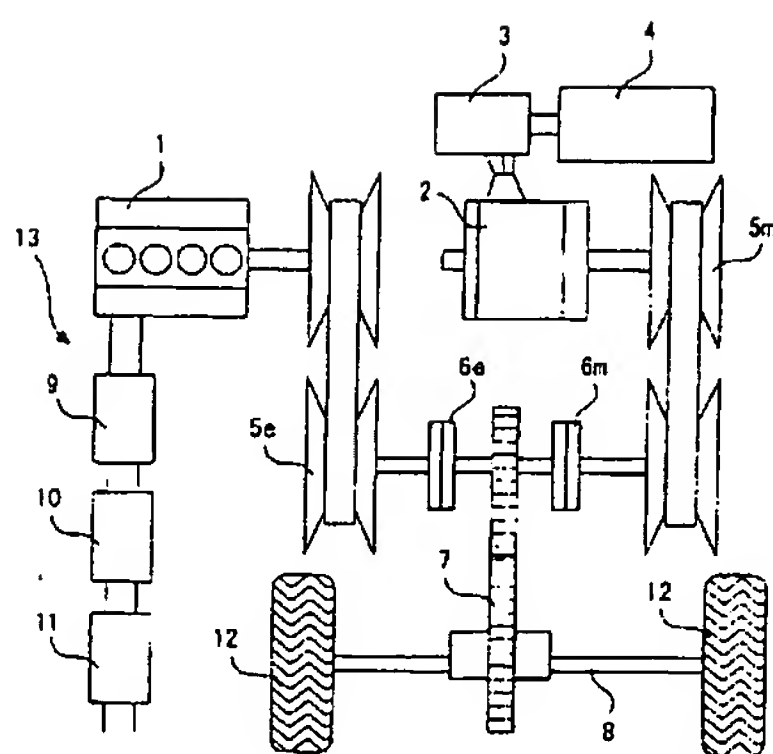
9 酸化触媒装置

10 NO<sub>x</sub>吸着触媒装置

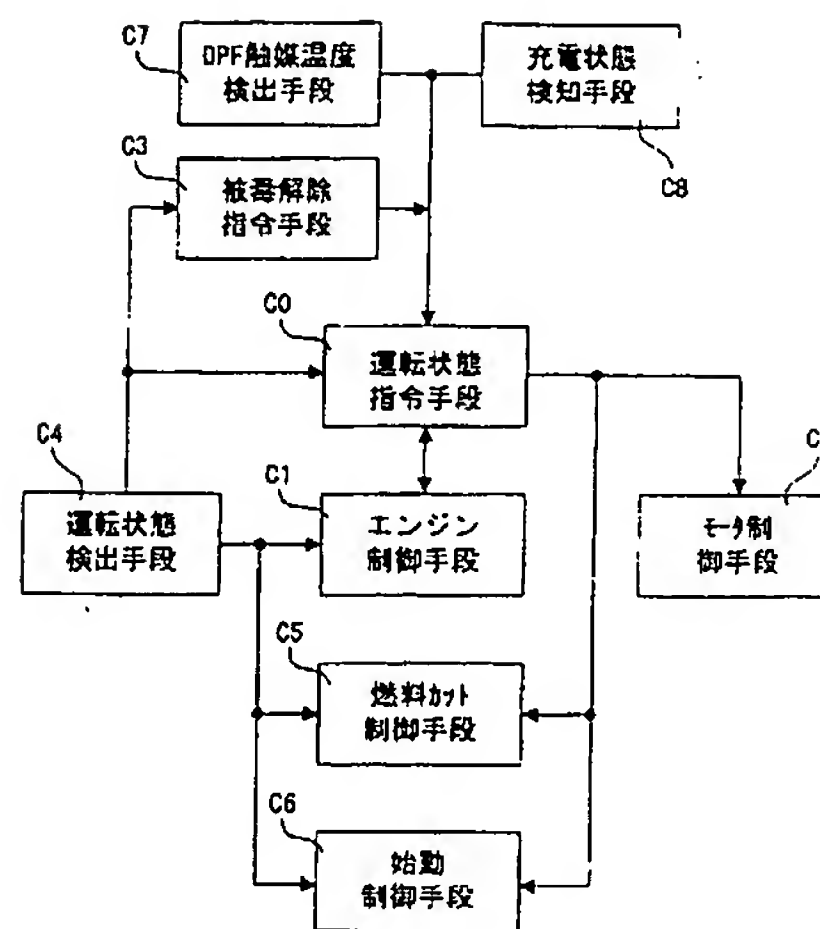
11 DPF

13 排気浄化装置

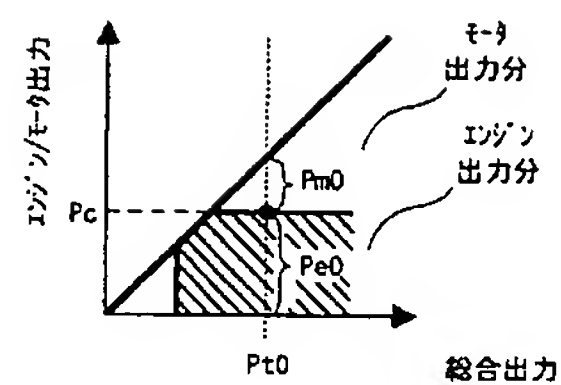
【図 1】



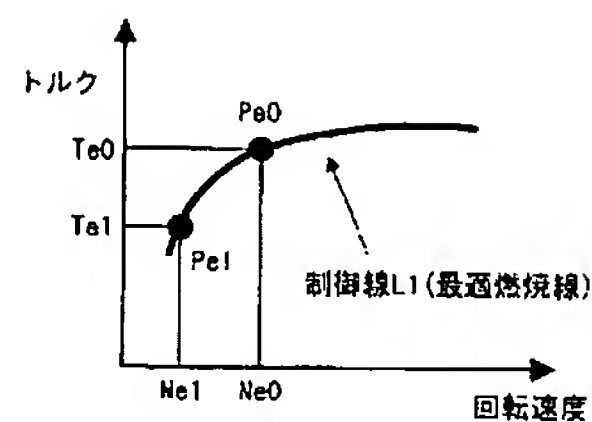
【図 2】



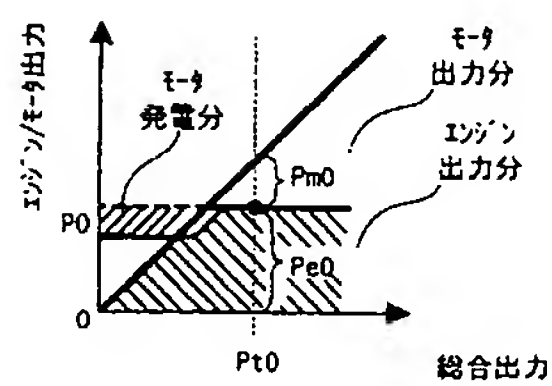
【図 3】



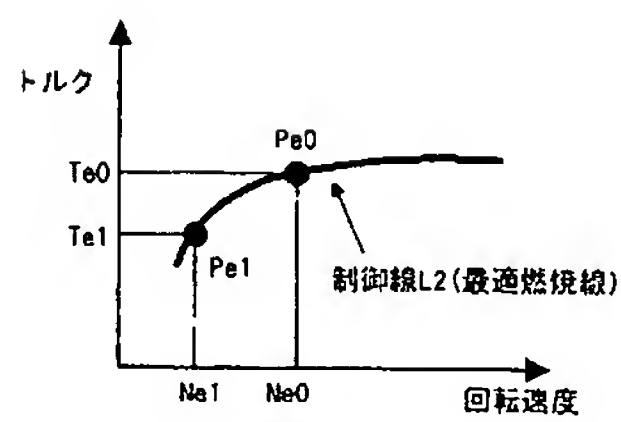
【図 5】



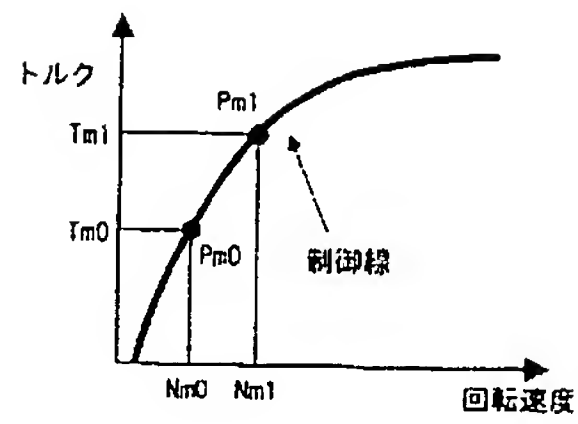
【図 4】



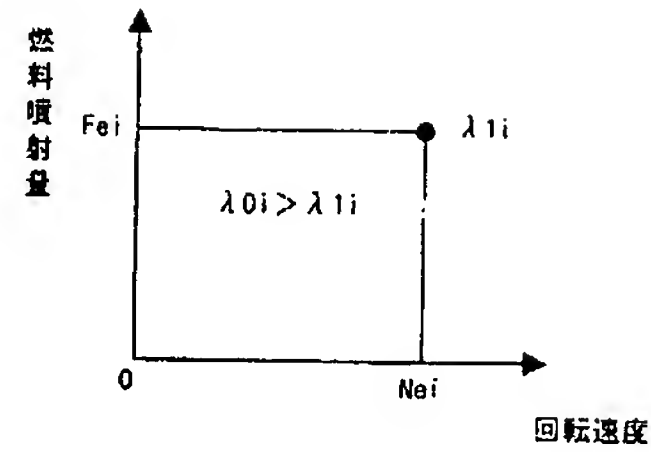
【図 6】



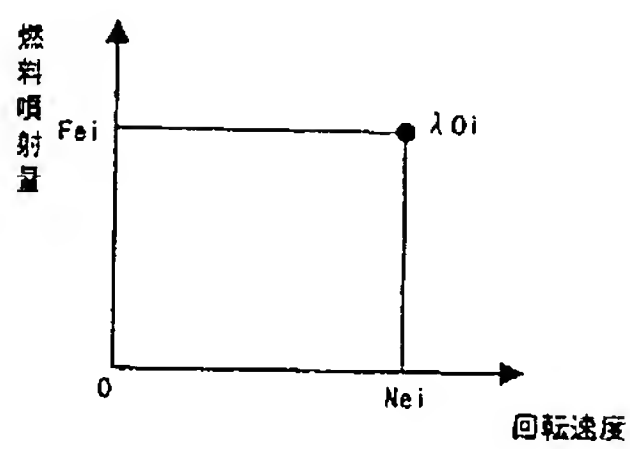
【図 7】



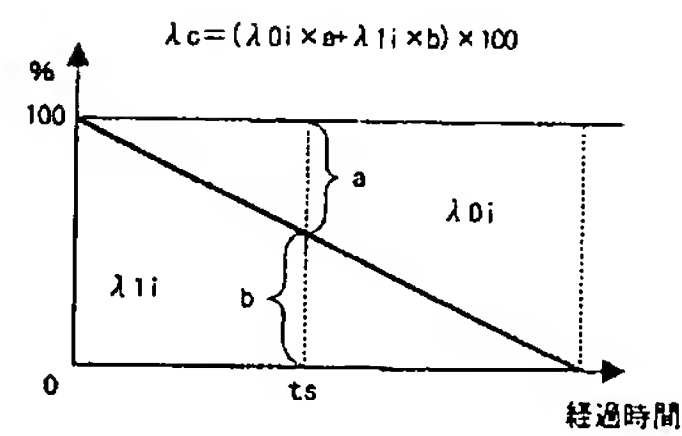
【図 9】



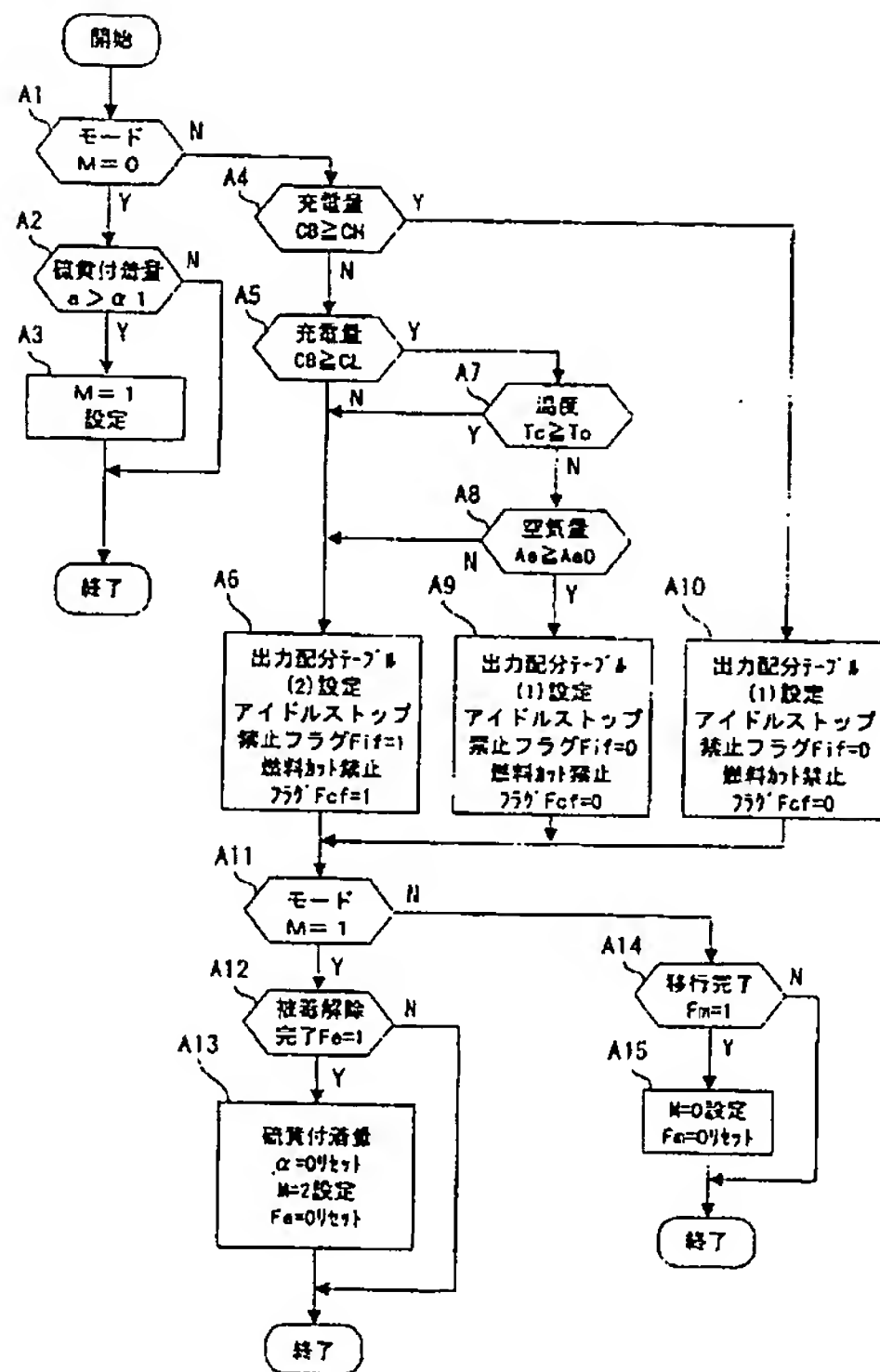
【図 8】



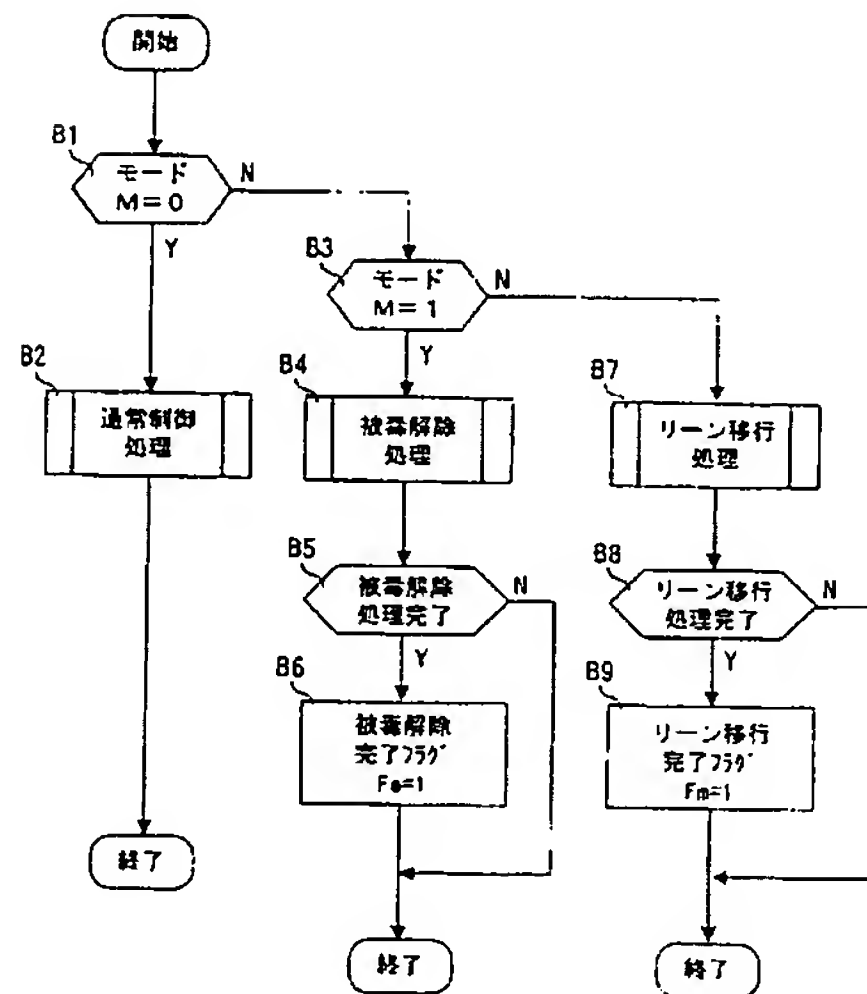
【図 10】



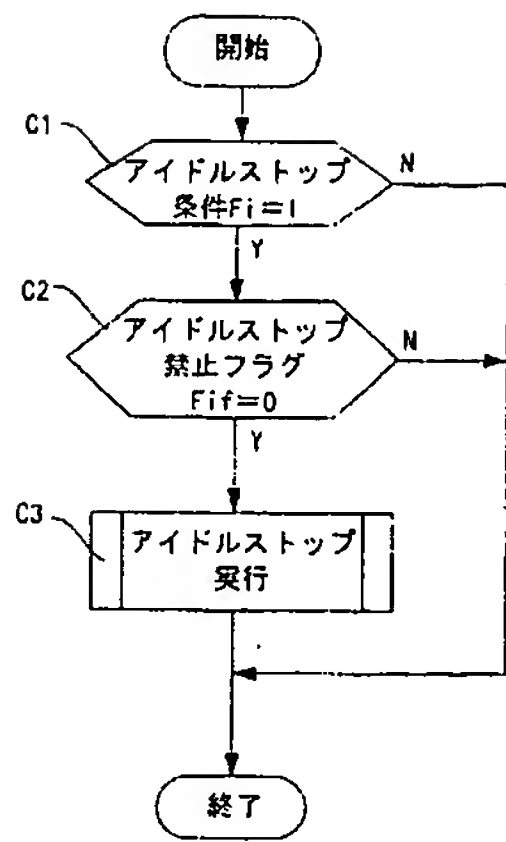
【図 11 (A)】



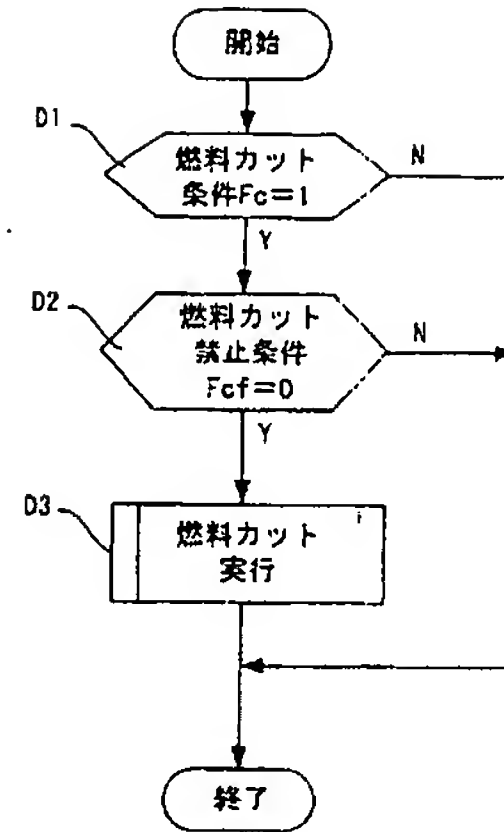
【図 11 (B)】



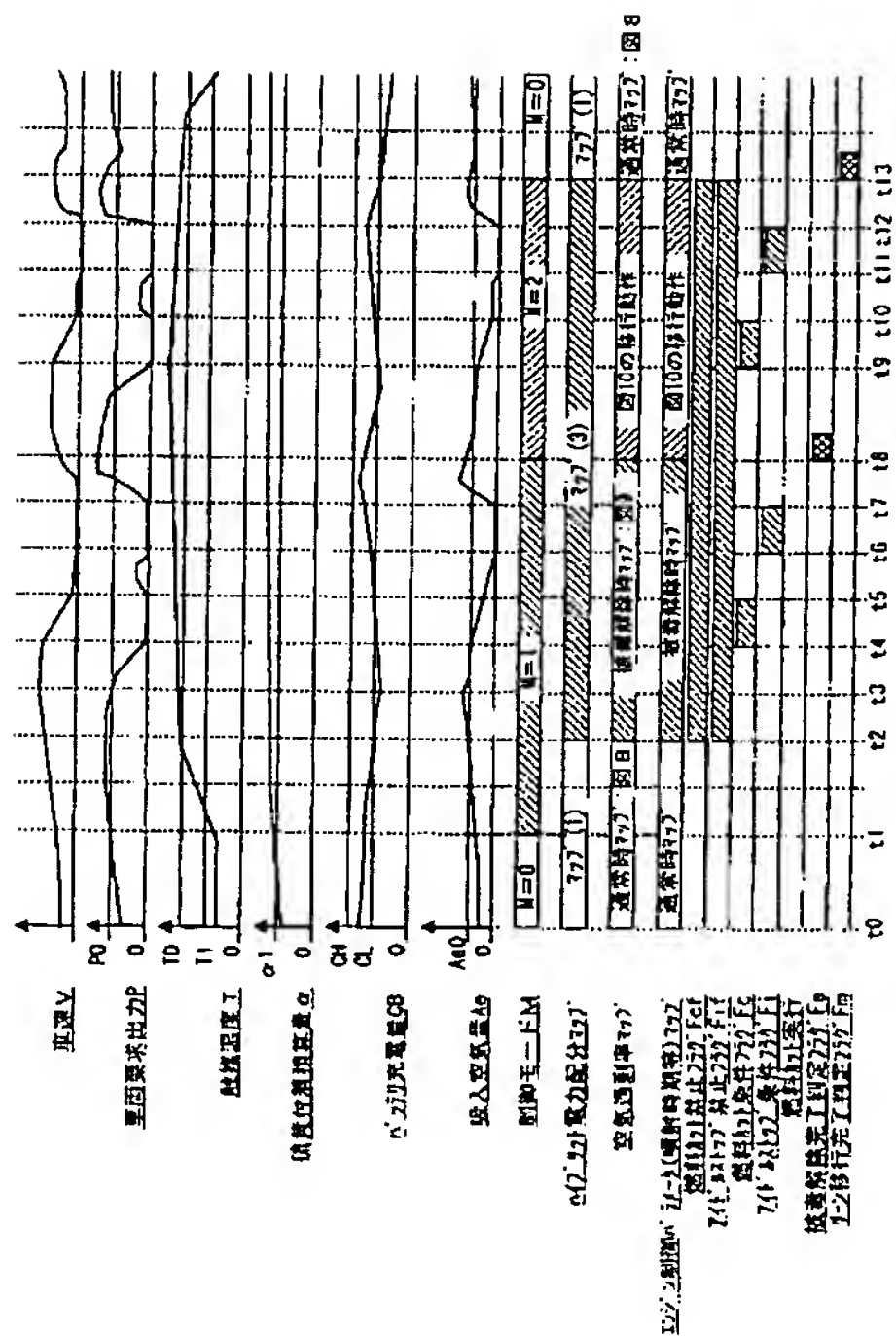
【図 1 1 (C)】



【図 1 1 (D)】



【図 1 2】





フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup> ..... F I ..... テーマコード (参考)  
 ... F 0 1 N ... 3/24 ..... F 0 2 D ... 17/00 ..... Q ..... 3 G 3 0 1  
 ... F 0 2 D ... 17/00 ..... F 0 2 D ... 17/02 ..... R ..... 4 D 0 4 8  
 ... F 0 2 D ... 17/02 ..... F 0 2 D ... 29/02 ..... D ..... 4 D 0 5 8  
 ... F 0 2 D ... 29/02 ..... F 0 2 D ... 29/02 ..... 3 2 1 A .....  
 ... F 0 2 D ... 41/04 ..... F 0 2 D ... 41/04 ..... 3 0 5 A .....  
 ... F 0 2 D ... 45/00 ..... F 0 2 D ... 45/00 ..... 3 1 2 R .....  
 // B 0 1 D ... 46/42 ..... F 0 2 D ... 45/00 ..... 3 1 2 S .....  
 ... ..... B 0 1 D ... 53/36 ..... Z A B K .....  
 ... ..... B 0 1 D ... 53/36 ..... 1 0 1 B .....  
 ... ..... B 0 1 D ... 46/42 ..... B .....

F ターム (参考) 3G091 AA02 AA14 AA18 AB06 AB09 AB13 BA11 BA14 CA03 CB03  
 . ..... DA08 EA01 EA03 EA08 HA10 HA15 HA22  
 . 3G092 AA02 AA06 AB03 AC02 AC03 BA04 BB01 BB06 CA02 CB05  
 . ..... DC15 DE01S EA05 EA07 EA14 FA15 FA17 FA18 HA11Z HB01X  
 . ..... HB02X HE01Z HF01X HF02Z  
 . 3G093 AA01 AB01 BA20 BA22 DA01 DA04 DB19 DB26 DB28 EA04  
 . ..... EB08 FB01 FB02  
 . 3G301 HA02 HA04 JA21 JA24 JA25 KA28 LB11 MA01 MA11 MA18  
 . ..... NE13 NE15 PA18Z PB03A PB03Z PB05A PD11Z PE01Z PG01Z  
 . 4D048 AA06 AB02 AB07 BD01 BD02 DA01 DA02 DA20 EA04  
 . 4D058 JA01 MA41 SA08 TA06